

First Hit

L9: Entry 52 of 65

File: JPAB

Feb 25, 1984

PUB-NO: JP359035165A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59035165 A
TITLE: PULSE RADAR APPARATUS

PUBN-DATE: February 25, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KAWAGUCHI, YOSHIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

APPL-NO: JP57147479

APPL-DATE: August 23, 1982

US-CL-CURRENT: 342/195

INT-CL (IPC): G01S 7/40

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a radar apparatus equipped with a novel antenna beam pattern inspecting function constituted so as to be capable of automatically obtaining an antenna beam pattern, by performing digital data treatment from solar noise received by a radar.

CONSTITUTION: A frequency characteristic generated through the cutting due to an antenna horizontal beam pattern is imparted to solar noise received by scanning the beam from the antenna 1 of a pulse searching radar to allow the same to traverse the sun and attention is directed to the spectrum of the solar noise to perform the improvement in a S/N ratio due to LPF 8 and digital data treatment is enabled by this mechanism. In addition, a computer 15 is applied to digital data treatment and a transmission stopping order signal and a beam direction fixing signal can be simultaneously and instantaneously outputted to a radar apparatus from said computer 15 to make it possible to perform the collection of data.

COPYRIGHT: (C) 1984, JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—35165

⑤ Int. Cl.³
G 01 S 7/40

識別記号

庁内整理番号
7259—5 J

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ パルス・レーダ装置

三菱電機株式会社通信機製作所
内

⑯ 特 願 昭57—147479

⑰ 出 願 人 三菱電機株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)8月23日

東京都千代田区丸の内2丁目2

⑲ 発 明 者 川口義弘

番3号

尼崎市塚口本町8丁目1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩増雄

明 細 書

1. 発明の名称

パルス・レーダ装置

2. 特許請求の範囲

(1)パルス搜索レーダのアンテナ・ビームを一定速度で周期的に走査して太陽を横切らせることにより得られた太陽雑音を出力とするレーダ受信機と、このレーダ受信機からの映像を抽出する低域通過濾波器と、この低域通過濾波器を通過した映像のうち所定の電圧値以上の映像のみを信号として通過させるスライサと、このスライサの出力によつて制御され上記レーダ受信機のサンプル・トリガをゲートするゲート回路と、前記低域通過濾波器を通過した映像の振幅をデジタル信号に変換するアナログ・デジタル変換器と、このアナログ・デジタル変換器の出力を前記ゲート回路の出力で抽出しその内容を登録する第1の登録手段と、アンテナの方位信号を前記ゲート回路の出力で抽出し、その内容を登録する第2の登録手段と、前記第1の登録手段の内容と、第2の登録手

段の内容とを読取りこれに加えて、標準時刻と対応した太陽位置の天測計算を行ない、前記第1及び第2の登録手段の内容と対照して記録表示する手段とを備え、アンテナ・ビームが太陽を横切る時、データ採取に必要な時間のみ自動的にレーダ装置の送信を停止させるようにした事の特徴とするパルス・レーダ装置。

(2)垂直方向の電子走査を行なうレーダ装置であつて、アンテナ・ビームを、予め指定した仰角に、データ採取に必要な時間と同時間だけ固定するようにした事の特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のパルス・レーダ装置。

8. 発明の詳細な説明

この発明は、ペンシル・ビーム等を用いて目標物の搜索、測高を行なうレーダ装置であつて、太陽からの到来電波を受信して、アンテナのビームを自動的に点検する機能を備えたパルス・レーダ装置に関するものである。

従来この種の装置として第1図に示すものがあつた。

(3)

図において、(1)はレーダーアンテナ、(2)はレーダー受信機、(3)は電磁オシログラフ、(4)は方位信号発生器である。

従来の捜索レーダ装置のビームパターン測定手段は、レーダー受信機からの太陽雑音出力と方位信号を、アンテナ回転状態で、電磁オシログラフに第2図(a)のように記録し、さらに同図(b)に示したように測定時の標準時刻($t_1 \sim t_n$)を同じ記録紙に人力で記入していた。そして測定後標準時刻($t_1 \sim t_n$)から、天測計算により太陽の仰角を求め、グラフ上で対照させるようにしていた。即ち電磁オシログラフに記録された太陽雑音出力($NS_1 \sim NS_n$)は各々その振幅値を目視で読みとると共に、これに対応する前記の太陽仰角と方位を読取り、別のグラフ用紙にその太陽位置に対応する太陽雑音振幅をプロットすることによつてアンテナビームパターンデータを得ていた。この測定手段に依る時、レーダーの送信は、妨害になるので停止する必要があり、レーダーの運用と点検とを両立させることはできなかった。更に仰角方向に電子ビーム走査

(3)

即ち、本発明はパルス捜索レーダのアンテナ・ビームを走査して太陽を横切らせることにより受信する太陽雑音に、アンテナ・水平ビーム・パターンで切断されて生ずる周波数特性を与え、そのスペクトラムに着目し、低域通過濾波器によるS/N比の改善を行ない、もつてデジタル・データ処理を可能ならしめるようにするものである。更にデジタル・データ処理に電子計算機を用い、この電子計算機から同時にレーダー装置へ瞬間的に送信停止命令信号とビーム方向固定信号を出力できるようにして、レーダーの運用全体を停止することなく、データ採取を実行できるようにするものである。

以下、この発明の一実施例を図について説明する。

第8図は本発明によるアンテナビームパターン点検機能を備えたレーダー装置の一実施例を示し、図において一点鎖線で囲んだ部分Aが本発明によるアンテナビームパターン点検機能である。(1)はレーダーのアンテナ、(2)は送受切換器、(3)はレー

(5)

を行なう8次元レーダーでは、ビーム走査を停止して点検しようとするビームを太陽の方向に固定しなければならずこの面でもレーダーの運用とは両立させることができなかった。

従来のビームパターン測定手段は以上のようなものであつたので、標準時刻($t_1 \sim t_n$)を人力により記録しておき、この時刻を基準に受信した太陽雑音の時刻を校正するわずらわしさと、更に太陽仰角と対照することを手動に頼る不便さと、太陽雑音の振幅を記録から目視で読取る繁雑さとがあつた。更に実施の度毎にレーダーの運用を中止する必要があるので、必ずしも所要の時刻に実施できない不都合があつた。

本発明は上記のような従来のものの欠点を除去するためになされたもので、レーダで受信する太陽雑音からデジタル・データ処理することによつて、自動的にアンテナビームパターンを得られるようにした新規なアンテナビームパターン点検機能の備わつたレーダ装置を提供することを目的としている。

(4)

ダーアンテナ(1)によつて捕捉された情報を受信するレーダー受信機で、この受信機の出力は検波された映像である。(4)はレーダー送信機、(5)はアンテナ・ビームを仰角方向に電子走査するためのビーム制御器、(6)はレーダーアンテナに設けられている方位信号発生器であり、アンテナ(1)の機械的指向方位をデジタル信号で出力するものである。(7)はレーダー受信機(REC)からの映像を入力とし、これを増幅する通常の映像増幅器、(8)は映像増幅器(7)の出力を入力とし、所要の映像を抽出する低域通過濾波器、(9)は低域通過濾波器(8)を通過した映像のうち、所要の電圧値以上の映像のみを信号として通過させるスライサ、00はスライサ(9)の出力映像信号によりレーダのサンプルトリガをゲートするゲート回路である。

また、00は低域通過濾波器(8)の出力を入力とし、その入力をデジタル信号に変換するアナログ・デジタル変換器、02はアナログ・デジタル変換器00の出力を入力とし、ゲート回路00の出力パルスによつて制御され、上記入力を登録する第1

(6)

の手段としての第1のバッファ・レジスタ、03は方位信号発生器(6)からの方位信号を入力とし、ゲート回路04の出力パルスによって制御され、上記入力登録する第2の登録手段としての第2のバッファ・レジスタである。

また04は上記両バッファ・レジスタ02,03の出力を入力とし、ゲート回路04の出力によって制御される演算手段としての電子計算機で、ゲート回路04からの出力パルスをトリガとして、第1、第2のバッファ・レジスタ02,03の内容を読み取り、所要のデータ処理をした後記録表示手段としてのデジタル・プリンタ07へ出力する。04は電子計算機04に命令を入力するための操作盤、04は電子計算機04からの命令を受けて、ビーム制御器(5)及びレーダ送信機(4)を制御する制御器、04は標準時刻をデジタル信号で出力する標準時計である。

第8図に示す実施例の動作を第4図および第5図を参照して説明する。

太陽雑音のスペクトラムが白色雑音であることは一般によく知られており、したがって、受信機

(1)

スライス・レベルSLを超えた部分が第4図(c)に示す如く、スライサ出力Cとしてゲート回路04に達し、ここで第4図(d)に示すようなサンプルトリガSTをゲートする。又低域通過濾波器(8)の出力映像信号はアナログ・デジタル変換器05に入り、デジタル信号に変換され、第4図(e)に示したトリガーEにより、第4図(f)に示すような振幅データ $V_1 \sim V_n$ の内容が第1のバッファ・レジスタ02に登録される。同じくトリガ(E)により第4図(g)に示すように上記の振幅データ $V_1, V_2 \dots V_n$ に対応する方位信号 $\theta_1, \theta_2 \dots \theta_n$ がデジタル信号として、第2のレジスタ03に登録される。

これらのデータは、スライサ(9)の出力信号Cを電子計算機04が読込命令信号として受け取ることにより、電子計算機04内に読込まれる。

以上が、太陽雑音の振幅データと対応する方位信号データとが自動的に採取される迄の動作の説明である。

本発明の一実施例によれば、これらの動作をレーダの運用時間中に行なうために、更に次の機能

(2)

の帯域幅を狭くすることによつてS/N比を改善できないことは周知の事実である。本発明の一実施例は、アンテナ・ビームを太陽方向に静止させず、一定速度で周期的に太陽を横切るように走査することにより、太陽雑音を切断し、切断による周波数特性を与え、これにより低域通過濾波器によるS/N比の改善が可能である点を利用して、S/N比が改善された太陽雑音をデジタル信号に変換したことを要点とする。

アンテナ(1)を一定速度で周期的に太陽を横切るように走査し、これをレーダ受信機(3)で受信したときの映像増幅器(7)の出力波形図を第4図(a)に示す。これは横軸に時間(t)、縦軸に出力(V)をとって表わしたものである。この図において、 $NS_1 \sim NS_n$ は太陽雑音を示し、Nは雑音、SPは走査周期を示す。第4図(b)は第4図(a)に示した太陽雑音が低域通過濾波器(8)を通過することによつてS/N比が改善された太陽雑音 $NS_1 \sim NS_n$ のうちの一つ NS_1 を抽出して示した拡大図であり、SLはスライスレベルを示す。

(3)

を持つ。

アンテナ・ビームの自動点検をするためには、まずレーダの設置位置から見た太陽の軌道を計算する。(以下これを天測計算という。)これは、予め電子計算機04に入力された天測計算プログラムを操作盤04で起動させ、レーダの位置データを同じく操作盤04から入力する。計算結果は電子計算機04の中に記憶されると同時にデジタル・プリンタ07へ計算結果の確認用として出力される。次に点検しようとする特定ビームを定める。そのビームを ϕ_1 と仮定する。これを第5図により説明する。

第5図は、レーダ装置においてビームを仰角方向へ走査する有様を示している。

$\phi_1 \rightarrow \phi_2 \rightarrow \phi_3 \rightarrow \phi_n$ は、仰角方向走査時の各ビームの中心仰角であり、 $\phi_1 \rightarrow \phi_2 \rightarrow \phi_3 \rightarrow \dots \phi_n$ と順次中心仰角が変化して走査が行なわれる。 ϕ_1 のビームを点検する場合、太陽仰角の変化は、 ϕ_1 のビーム幅を考慮して十分に余裕のある範囲として図の如く、 $\phi_1 \sim \phi_2$ の間と定める。図は日昇の場合を示し

ている。

次に第6図(a)により説明する。仰角方向電子走査を方位方向に展開して示すと図のように仰角領域Bの間を θ_0 毎に繰返し周期をもつて、矢印方向へのビーム走査を行なっている。従つて中心角 φ_0 のビームを点検する時は、 φ_0 の位置でビーム走査を1時停止させる必要がある。その停止期間としては、太陽をビームが横切つて十分に余裕のある方位幅 θ_1 と定める。この停止動作をアンテナ回転毎に繰返し、太陽の仰角が先に定めた ϕ_1 から ϕ_2 に至るまでの間行なえば、 φ_0 を中心とするビームのデータが全て電子計算機内に取込まれることになる。そのデータは、第4図(f)(g)に示すものが、アンテナ回転毎に繰返し採取されることになる。なお、この時、レーダーの送信波は、妨害となるので第6図(b)に示すように θ_0 の間、送信断となるように制御する必要がある。

上に示した一連の動作をするものが電子計算機04と制御回路04である。操作盤04から前述のビーム中心角 φ_0 のビーム指定と、データ採取仰角範囲値

(ii)

はオフラインで第7図に示すようなデータをデジタル・プリンター04によりプリント・アウトする。最左側の「TIME」は、アンテナが太陽を横切る時の時間であり、左側2列は、上記の時間における太陽位置の天測計算結果である。

「ELEVATION ANGLE」は太陽の仰角、「AZIMUTH」は、太陽の方位を示している。右側は、採取データであり「AZIMUTH」は第4図(g)のデータの平均値を示し「AMPLITUDE」は同じく(f)のデータの平均値を示す。

第7図に於いて、先ず「AZIMUTH」の左側、右側の値を比較することにより、アンテナ・水平ビームの指向方向が地球の真北位に対し、正しく校正されているかどうかを知ることができる。次に左側の「ELEVATION ANGLE」と右側の「AMPLITUDE」の対照データを図上にプロットすると、アンテナ・仰角ビーム・パターンの形を示すものとなる。これに、電波屈折角補正を施せば、アンテナ・仰角ビーム・パターンが正しく形成されているかどうかを知ることができる。

ϕ_1, ϕ_2 を入力し、予め電子計算機に入力されたデータ採取プログラムを起動させる。

電子計算機は先に実行済の天測計算結果の内部記憶データを参照し、かつ標準時計04から送られてくる時刻データを参照し、次のように制御信号を発する。

日昇時に実行する場合、電子計算機04は、太陽が仰角 ϕ_1 迄昇る時刻をモニターしている。 ϕ_1 に達した時、制御回路04に対し、第6図に示す θ_0 の間送信を断とし、ビーム走査 φ_0 の仰角で固定するよう命令信号を出す。制御回路04は、レーダー装置の送信機(4)とビーム制御回路(5)に対し、計算機04からの命令信号にもとづいて所要の制御信号を出力する。この状態の間、レーダー装置はアンテナの回転毎に、 θ_0 の間のみ瞬間的に送信を停止し、アンテナ・ビームを φ_0 に固定する動作を繰返す。

太陽が更に昇り仰角 ϕ_2 に達すれば、電子計算機は、制御回路04への命令信号を停止する。これによりデータ採取動作は終了する。次に電子計算機は採取したデータの処理を行ない、オンラインもしくは

04

また第8図に示すように天測計算の太陽仰角と対照した振幅データのプロット図をプリント・アウトさせることもでき、このようにすれば、アンテナ・ビームにおける異常の発生がより容易に発見できる。

なお上記実施例では、仰角方向に電子ビーム走査を行なう8次元レーダー装置に自動点検機能を備えた場合について述べたが、これを行なわない2次元レーダーの場合についても同様の効果を奏する。この時、第8図に於けるビーム制御回路(5)は無いことになる。従つて関連する制御回路04からビーム制御回路への制御信号は不要である。

以上のようにこの発明によれば、レーダーで受信する太陽雑音からデジタル・データ処理によつて自動的にアンテナ・ビームの点検に必要なデータを採取できるようになり、かつレーダーの運用を続行しながらこれを行なうことができるというすぐれた効果を得ることができる。

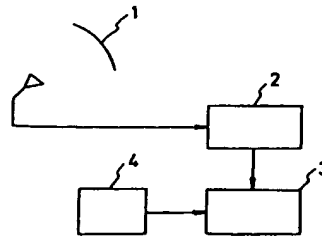
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の装置の構成を示すブロック図、

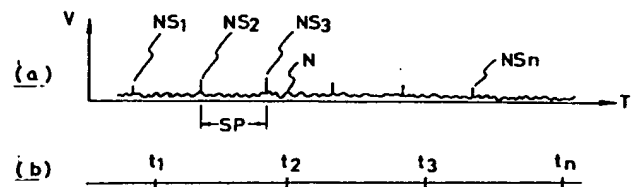
第2図は従来の装置の動作を説明する説明図、第8図は本発明の一実施例による装置の構成を示すブロック図、第4図～第8図は、本発明の動作を説明する説明図である。

(1) … レーダーアンテナ、(2) … 送受切換器、(3) … レーダー受信機、(4) … レーダー送信機、(5) … ビーム制御器、(6) … 方位信号発生器、(7) … 映像増幅器、(8) … 低域通過滤波器、(9) … スライサー、(10) … ゲート回路、(11) … アナログ・デジタル変換器、(12) … 第1のバッファレジスタ、(13) … 第2のバッファレジスタ、(14) … 標準時計、(15) … 電子計算機、(16) … 制御器、(17) … デジタル・プリンター、(18) … 操作盤、図中同一符号は夫々同一又は相当部分を示す。

第1図



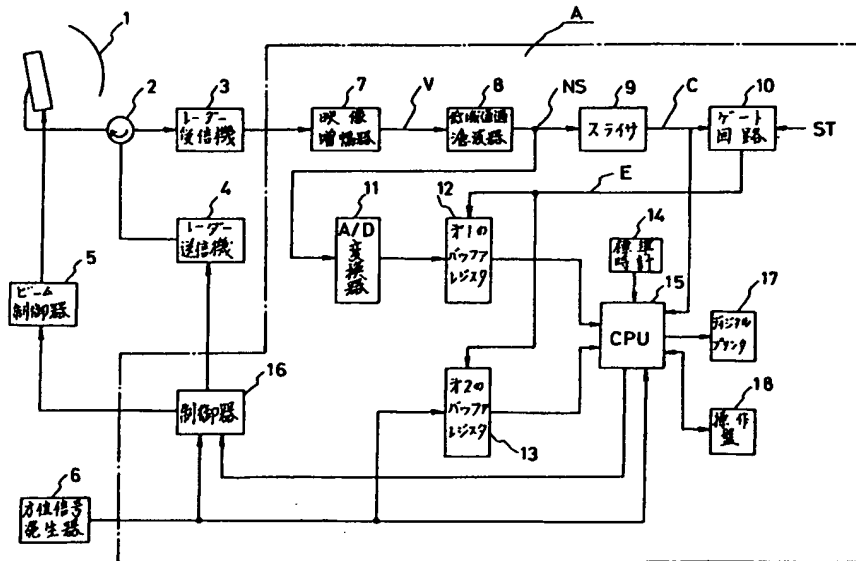
第2図



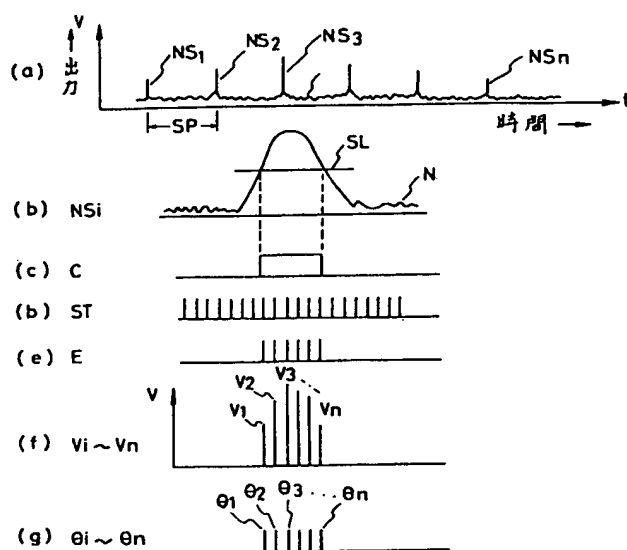
代理人 高野 信一

00

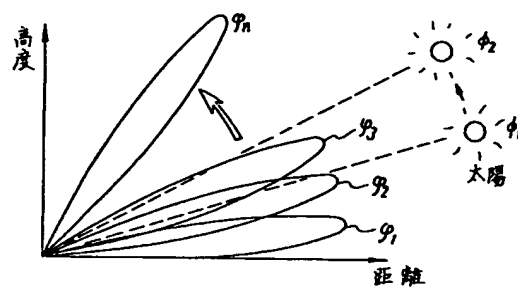
第3図



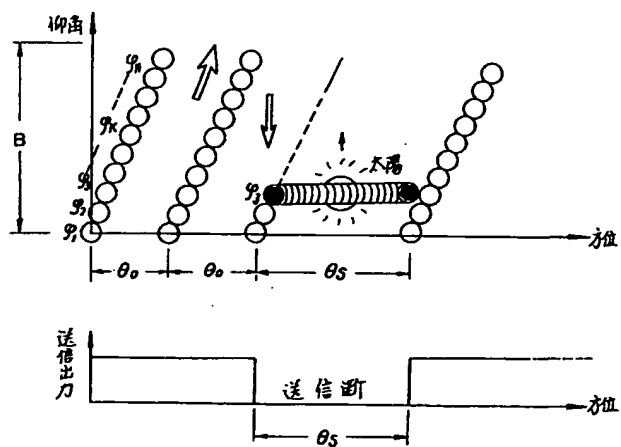
第 4 圖



第 5 圖



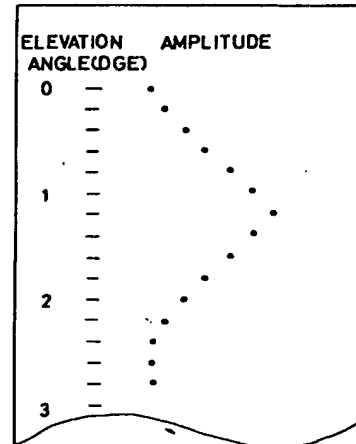
第 6 圖



第 7 図

TIME	(左 欄)		(右 欄)	
	CALCULATED		MEASURED	
	ELEVATION ANGLE(DEG)	AZIMUTH (DEG)	AZIMUTH (DEG)	AMPLITUDE (VOLT)
06:48:00	2.167	104,400	105,270	0.83
06:48:12	2.176	104,450	105,330	0.85
06:48:24	2.266	104,500	105,380	0.86

第 8 図



手 続 補 正 書 (自 発)

昭和 58 年 5 月 17 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭57-147479号

2. 発明の名称

パルス・レーダ装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601)三菱電機株式会社
代表者 片 山 仁 八 郎

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内

氏 名 (7375)弁理士 大 岩 増 雄

(連絡先 03(213)3421特許部)



5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

a. 補正の内容

(1)明細書をつぎのとおり訂正する。

ページ	行	訂 正 前	訂 正 後
2	16	到来電波	到来雑音
11	9	θ_s	θ_s
11	16	θ_s	θ_s
12	9	θ_s	θ_s
12	15	θ_s	θ_s

(2)

以上